Über das neue Landschafts- als Fernrohr-Objectiv.

Von dem w. M. Prof. Petzval.

Ich habe ungefähr vor einem Jahre dieser hochansehnlichen Versammlung ein neues photographisches Objectiv, das ursprünglich zum Copiren von Karten bestimmt war und auf Anregung der Direction des k. k. geographischen Institutes zur Ausführung kam, vorgelegt, sammt einer hiezu eigens erdachten, von Herrn Dr. Heger gezeichneten und von Dietzler ausgeführten Camera obscura. Dieses Objectiv erwies sich auch zur Aufnahme von Landschaften, architektonischen Gegenständen, ja unter günstigen Umständen von Porträten und Personengruppen tauglich und hat sich bereits über ganz Europa verbreitet, sieht mithin einer noch allgemeineren Verbreitung in kurzer Zeit über den ganzen Erdball entgegen, mindestens so weit, als überhaupt die photographische Kunst gedrungen ist.

Ich glaube nicht, dass seit dem ersten Beginne der praktischen Optik irgend ein Artikel eine so heftige, aufruhrartige Bewegung unter der optischen Künstlerschaft je hervorgerufen hat, als dieses Objectiv. Kaum veröffentlicht, hat es bereits Nachahmer in bedeutender Zahl, und die Nachahmer wieder Nachahmer gefunden, Alles auf dem sogenannten orthoskopischen Wege, der darin besteht, dass man die Linsen aus der Fassung herausnimmt, etwas befeuchtet und in die gusseisernen Schalen hineinlegt, von welchen jeder Optiker gewöhnlich einen grossen Vorrath hat, und diejenigen von ihnen auswählt, wo der Contact der innigste ist. Dieser auf solche Weise nachgeahmten Objective sind nun bereits vermuthlich mindestens fünfmal so viele ins photographische Publicum gebracht, theils verkauft, theils verschenkt, als der Originalinstrumente, die unter meiner Leitung in der Werkstätte des Optikers Dietzler erzeugt worden sind, wiewohl auch dieser deren bereits eine ziemlich beträchtliche

Anzahl verfertigt hat und wenigstens vorderhand bei der nothwendigen Sorgfalt der Ausführung noch gar nicht genügt, alle Besteller zu befriedigen. Das Heer der Nachahmer ist sich bereits in die Haare gerathen in den verschiedenen europäischen Journalen, und Einer sagt von dem Andern so viel Gehässiges, als er nur aufzutreiben weiss, gleichgiltig ob dies zur Sache gehörig ist oder nicht, wahr oder selbst nur wahrscheinlich oder nicht, und Alle bestreben sich, möglichst den Erfinder anzufeinden.

Man mag nun immerhin dieses Treiben als ein ekelhaftes bezeichnen, so ziemt es doch dem wissenschaftlichen Manne kaum, darüber herben Tadel auszuschütten, der auch im Grunde nichts nützen würde; ihm fällt vielmehr die Obliegenheit zu, die Interessen der Wissenschaft bei diesem bunten Echauffourée in Schutz zu nehmen, damit das edle Erzeugniss nicht durch eine Fluth sehr mittelmässiger Nachahmungen überschlichtet und verdunkelt werde, zugleich die Interessen des Publicums zu wahren, damit es nicht mit einem unbrauchbaren Erzeugnisse unter der trügerischen Vorspiegelung wissenschaftlichen Ursprungs und der unwahren Angabe: „Nach der Berechnung des Prof. Petzval“ hintergangen werde.

Dieser Unfug ist mit meinem Namen durch eine lange Reihe von Jahren getrieben worden, und es war mir unmöglich, ein Mittel ausfindig zu machen, ihm mit Wirksamkeit zu begegnen; jetzt aber glaube ich theils in dem neuen Erzeugnisse, theils in dem feindseligen Benehmen der optischen Künstlerwelt, vorzüglich aber in dem Antheile, den das gebildete Publicum an der Sache nimmt, das passendste Mittel gefunden zu haben. Dieses ist, mit wenigen Worten ausgedrückt, umständliche und genaue Belehrung dieses Publicums über die Leistungen, die es von einem Objective meiner Erfindung zu verlangen hat, und Angabe der sichersten Art der Prüfung eines solchen.

Man hat zwar die neue Landschaftslinsencombination einer solchen Prüfung unterzogen und dagegen die Nachahmungen auf der Waage gewogen und zu leicht gefunden; es geschah dies aber, wie ich glaube, auf eine zu umständliche und zu wenig verlässliche Weise, die mit den Grundgesetzen des wissenschaftlichen Experimentes nicht in dem gehörigen Einklange stand. Man hat nämlich photographische Abbildungen mit diesen Instrumenten erzielt und aus der Güte derselben auf die Güte der Objective den Schluss

zurückgemacht. So passend dies auch dem gewöhnlichen Verstande scheinen mag, indem dies ja im Grunde die Bestimmung eines solchen Objectives ist, so ist doch vom streng wissenschaftlichen Standpunkte aus Manches dagegen einzuwenden.

Experimentiren heisst, die Wirkung einer einzigen, möglichst isolirten Ursache erforschen und quantitativ bestimmen. Ich unterscheide das Experiment von der messenden Beobachtung, welche die Eigenschaften eines Gegenstandes quantitativ feststellt. Derjenige nun, der, um ein Objectiv zu prüfen, damit photographirt, ist weder Experimentator noch Beobachter, sondern keines von beiden, indem er vielleicht eines und das andere zugleich sein will, und ist auch zu gar keinem in Zahlen ausdrückbaren Schlusse berechtigt. Ich prüfe alle Objective Dietzler's, aber nicht dadurch, dass ich damit photographire, denn dies würde mir gar nichts beweisen, weil man mit einem sehr schlechten Objective eine gute Photographie, mit einem guten, hingegen eine mit allen möglichen Gebrechen behaftete, sehr schlechte erzielen kann, und weil sich von dem einen auf das andere zwar schliessen lässt, aber nicht mit der nöthigen Sicherheit und Präcision.

In der That, ich setze den Fall, es werden mir ausgezeichnet schöne, scharfe Photographien vorgelegt, wie die weltbekannten Ansichten Naja's von Venedig, folgt wohl hieraus, dass der ausgezeichnete Künstler mit lauter vorzüglichen, sehr scharfen Objectiven arbeitet? O nein! — Die Schärfe ist die Folge engerer Diaphragmirung mit längerer Exposition.

Umgekehrt, man hat eine photographische Abbildung mit krumm gebogenen Thürmen. Ist es das Objectiv, welches die geraden Linien krumm zieht? Nicht immer; dies ist vielmehr öfter noch die Schuld des Photographen und seiner schlecht eingerichteten Camera.

Es ist nicht schwer, noch eine Menge ähnlicher Beispiele anzuführen, allein es wird genügen, wenn ich mit kurzen Worten sage: Wer ein Camera obscura-Objectiv dadurch prüfen will, dass er damit photographirt, begeht den Fehler, die combinirten Einflüsse von Objectiv, Güte der Chemicalien, Geschicklichkeit des Photographen, heiterem Wetter, guter oder schlechter Aufstellung, gut oder schlecht eingerichteter Camera u. s. w. zu gleicher Zeit und auf einmal erproben zu wollen, und die nothwendige Folge davon ist, dass er am Ende doch nicht weiss, was an der erzielten Wirkung der

einen oder der anderen dieser vielen verschiedenen Ursachen zuzuschreiben ist.

Die mit allen ihren Hilfsmitteln ausgerüstete Wissenschaft vermag bekanntlich die Prüfung eines jeden optischen Gegenstandes: Fernrohrs, Mikroskopes, Camera obscura-Objectives, mit Leichtigkeit zu erledigen; alle Wirkungen und auch den Grad der Güte eines solchen Instrumentes genau in Zahlen ausgedrückt zu bestimmen. Das gewöhnliche Publicum jedoch und selbst das wissenschaftlich gebildete ist mit diesen Hilfsmitteln nur selten versehen. Ihm muss man daher andere, einfachere und leichtere Methoden der Untersuchung an die Hand geben, wo möglich solche, die ein Jeder vornehmen kann ohne besondere Schwierigkeit und in kurzer Zeit.

Es wird nicht leicht Jemanden geben, der, eines photographischen Objectives bedürftig, nicht bereits gewohnt wäre, durch ein Fernrohr zu schauen. Die passendste und wichtigste aller Proben ist daher die Fernrohrprobe, die hier um so zweckmässiger ist, als sie dem Erzeugnisse selbst eine Art der Verwendung mehr und hiemit gewiss einen namhaft höheren Werth verleiht. Das Bild der neuen Landschaftscombination ist so scharf, dass es die Besichtigung mit einer Loupe von $^2/_3$ Zoll Brennweite mindestens vertragen muss. Sie eignet sich daher vorzüglich zu einem Fernrohrobjective und gibt bei 3 Zoll Öffnung z. B. ein Rohr mit 40maliger Vergrösserung terrestrisch oder astronomisch. Ein astronomisches Ocular ist hiebei vorzuziehen, weil es aufrichtig ist und weiter keine Täuschung zulässt, während man mit einem terrestrischen Oculare durch Verengerung des Diaphragmas einen grösseren oder kleineren Theil des Objectives wirksam machen und dadurch über den Grad der Schärfe disponiren kann, während das Diaphragma eines astronomischen Oculares am Augenpunkte unmittelbar zu Tage liegt, mithin eine solche Täuschung nicht gestattet. Einem jeden Liebhaber der Photographie, wenn er ein vorzügliches Instrument haben will, ist anzurathen, dass er sich die Fernrohreinrichtung mitverschaffe; er wird sich nämlich hiedurch gleichzeitig nicht nur in den Besitz eines eleganten Tubus von namhafter Schärfe und bedeutender Lichtstärke setzen, sondern wird auch geschützt sein gegen das störendste aller photographischen Übel, den chemischen Focus nämlich, weil es gänzlich unmöglich ist, dass ein nachgeahmtes, mit diesem Übel in störendem Masse behaftetes, d. h. unachromatisches Erzeugniss die Fernrohr-

probe aushalte, die mithin allein ausreicht, mehrere gute Eigenschaften des Objectives ausser allem Zweifel zu stellen: Schärfe des Bildes nämlich, also Abwesenheit der sphärischen sowohl, als auch der chromatischen Abweichung und des chemischen Focus. Ich lege hier der Classe ein solches Fernrohr vor, welches bestimmt ist, nach der englischen Hauptstadt abzugehen. Ich stehe selbst im Besitze von ein paar ähnlichen Fernrohreinrichtungen dieser Art von 2, 3 und 5 Zoll Öffnung des Objectives, die zur Untersuchung der aus der Werkstätte Dietzler's hervorgehenden Objective von mir verwendet werden. Alle, die die Fernrohrprobe nicht aushalten, werden zurückgewiesen; ich kann mich jedoch begreiflicherweise dieser zeitraubenden Verbindlichkeit nicht für immer unterziehen, sondern nur so lange, bis das Publicum durch die ihm gemachten belehrenden Mittheilungen und den eigenen Augenschein mündig geworden, seine Interessen selber wahren kann, und bis ich durch einige nothwendige Zusätze meine Erfindung insoferne vervollständigt haben werde, dass man ihr die vielseitige Anwendung wirklich entringt, deren sie fähig ist. Vielleicht wird man solche Fernröhre in einiger Zeit auch an den Sternwarten sehen neben grossen Refractoren als geachtete Instrumente. Hiezu fehlt indess vorderhand noch viel und das Fehlende würde einen eigenen Vortrag verdienen, wenn es überhaupt passend wäre, eine gelehrte Corporation mit demjenigen zu unterhalten, was fehlt.

Hält ein Objectiv die Fernrohrprobe aus, so ist es nicht mehr schwer, auch seine übrigen guten Eigenschaften ohne Anwendung besonderer Hilfsmittel zu constatiren. Die Schärfe des Bildes nämlich darf von der Mitte bis an den Rand des Gesichtsfeldes, also z. B. bei einem 3zölligen Objective in einer Bildausdehnung von 16 Zoll nicht zu viel abnehmen. Dies erprobt man, indem man das Objectiv vor die Dunkelkammer schraubt und einen zu diesem Zwecke geeigneten Gegenstand, z. B. schwarze Schrift auf weissem Grunde, Thurmuhr u. s. w., erst in die Mitte des Gesichtsfeldes bringt und darauf einstellt, dann an den Rand und wieder frisch einstellt. Endlich dürfen gerade Linien nicht krumm gezogen erscheinen, was sich im Innern eines jeden Gemaches sehr leicht constatiren lässt, indem man die Bilder der geradlinigen Fensterverkleidungen betrachtet.

Es ist also durchaus nicht nothwendig, zum Photographiren zu greifen, um sich von der Güte eines Objectives zu überzeugen.

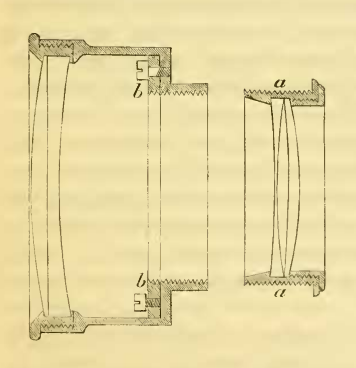
Selbst die Lichtstärke desselben wird viel besser aus der Öffnung der zweiten Bestandlinse und aus der Brennweite des Systemes abgeleitet, und ich kenne nur eine einzige photographische Probe, die ganz unwidersprechlich die Güte eines Objectives zu beweisen vermag, nämlich die gelungene Copie einer Landkarte im verkleinerten Massstabe, z. B. im fünften Theile desselben. Lässt sich diese nun mit einer Loupe von fünfmaliger Vergrösserung, etwa zwei Zoll Brennweite, ansehen, so dass von den Details des Originales nichts verloren geht, sind namentlich an den feineren Schriften Haar- und Schattenstrich gleich scharf und gleich schwarz bis an den Rand, die weissen Stellen hingegen vollkommen weiss und alle geraden Linien gerade geblieben, so ist ganz gewiss Alles vorzüglich, das Objectiv, die Camera, die sonstige Einrichtung, die Chemicalien und der Photograph. Andere photographische Proben können zwar auch Zeugniss geben von dem und jenem, aber die grösste mögliche Vollendung des Objectives, insoferne es optisches Erzeugniss ist, beweisen sie nicht.

Das Fernrohr, welches ich gegenwärtig vorzeige, hat in seinen Linsenfassungen eine eigene Einrichtung erhalten, seiner Natur angemessen, deren ich hier noch Erwähnung thun muss.

Es ist nämlich im Grunde ein Dialyt, nur mit dem Unterschiede von anderen dialytischen Fernröhren, dass beide der getrennten Linsen achromatisch sind. Es besitzt dem zu Folge auch die bekannte den dialytischen Fernröhren eigene Empfindlichkeit für die Entfernung dieser beiden Bestandlinsen, die grösser ist, als diejenige für geringe Variationen der Krümmungshalbmesser. $^1/_{100}$ Zoll reicht vollkommen hin, um die Beschaffenheit des Bildes merklich zu ändern. Man hat daher für gut gefunden, die Entfernung zwischen den beiden Bestandlinsen der Objective der Dialyten veränderlich einzurichten, so dass einem jeden Oculare eine andere Entfernung angehört. Dies wird gewöhnlich bewerkstelligt mit Rohr und Getriebe. Aus der ähnlichen Ursache nun war es auch bei dem Fernrohre, das ich hier vorzeige, nothwendig, eine Vorrichtung in Anwendung zu setzen, um die zweite Bestandlinse der ersten zu nähern oder davon zu entfernen; nur besteht hier ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung: während nämlich bei dem gewöhnlichen Dialyten die Änderung der Distanz vorzugsweise auf die chromatische Beschaffenheit des Bildes Einfluss nimmt, ist es bei dem

neuen Fernrohre ausschliesslich die sphärische Abweichung, die man durch Änderung dieser Distanz vergrössern und verkleinern kann, ein Unterschied, der darin begründet ist, dass bei dem alten Dialyten beide Bestandlinsen unachromatisch, bei den neuen hingegen beide achromatisch sind.

Ich hatte jedoch zu Rohr und Getriebe keinen Platz, weil die zweite Linse beinahe eben so gross ist, wie die erste; zudem war wegen der grossen Empfindlichkeit des neuen Objectives eine genaue und feine Führung nothwendig, mit geringerem Spielraume, damit die Centrirung nicht verloren gehe. Die folgende Vorrichtung schien mir daher die einfachste derjenigen zu sein, mit welchen man seinen Zweck erreichen kann. Gelingt es vielleicht Jemandem, noch etwas Zweckmässigeres ausfindig zu machen, so werde ich für die Mittheilung dankbar sein, und die Ausführung in der Dietzler'schen Werkstätte überwachen. Die zweite achromatische Bestandlinse des Objectives befindet sich in einer eigenen Fassung *aa*, die an der Aussenseite ein Gewinde trägt. Dieses Gewinde schraubt sich in eine Mutter, welche an der Fassung der ersten Bestandlinse vorhanden ist. Um nun hier den todten Gang, der besonders bei Schrauben-Gewinden gerne vorhanden ist, die kurz sind und beträchtlich im Umfange, möglichst zu vermeiden und zugleich die genaue Centrirung zu erhalten, ist noch ein dünner Ring *b b* gewissermassen als Verlängerung der Mutter hinzugesetzt, der sechs Schrauben trägt, von welchen drei sich in die Fassung einschrauben und dazu dienen, den Ring mit der Schraubenmutter zu verbinden in beliebiger Entfernung, während die anderen drei in den Ring selbst ein- und gegen die Mutter geschraubt sind, gewissermassen dazu dienend, diesen dünnen Ring von der Mutter abzuhalten. Bei der Verfertigung der Fassung wird zuvörderst durch Anziehen der ersten drei Schrauben der Ring fest an die Mutter angezogen, so dass er



wirklich als eine Verlängerung derselben betrachtet werden kann, und in dieser Lage wird die Fassung sammt Ring von innen ausgedreht und geschraubt; dann lockert man etwas die ersten drei Schrauben und zieht die anderen drei ein wenig an, so dass sich zwischen Ring und Mutter ein sehr geringer, kaum merklicher Abstand ergibt, den man aber nach Belieben vergrössern oder verkleinern kann; so ist offenbar durch diese Vorrichtung die eigene Fassung der zweiten Bestandlinse ihrer Länge nach in Spannung versetzt, die weder einen todten Gang, noch bei sorgfältiger Ausführung eine gestörte Centrirung zulässt. Soll die Bewegung nicht nur fleissig sein, sondern auch leicht, so muss der Ring etwas federn, mithin nicht gar zu stark sein. Diese Einrichtung hat sich bisher bewährt für Objective von 2 bis 5 Zoll Öffnung, dürfte aber den kleinen Nachtheil haben, nur passend zu sein für solche Hände, die mit der Behandlung edlerer, z. B. astronomischer Instrumente vertraut sind, und es ist ungemein leicht, durch einen unglücklichen Griff mit dem Schraubenzieher die genaue Centrirung aufzuheben in einer Weise, dass aus einem guten Objective ein schlechtes wird, aber nicht eben so leicht die genaue Centrirung wieder herzustellen; darum hat es auch Dietzler bisher nicht gewagt, diese Vorrichtung allen photographischen Objectiven anzupassen, sondern nur denjenigen, die wirklich Fernrohrdienste leisten sollen, dessen ungeachtet aber hat die Verstellbarkeit der zweiten Linse gegen die erste nicht blos Bedeutung für den Fernrohrliebhaber, sondern auch für den Photographen. Der Nutzen, den der eine und der andere daraus ziehen kann, möge hier nur angedeutet werden mit wenigen Worten.

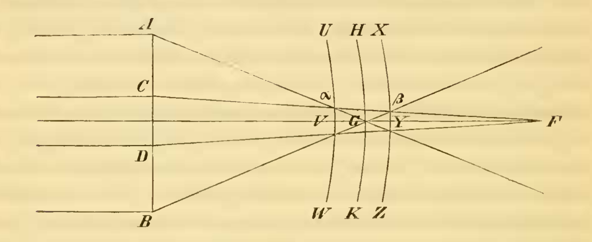
Wer Fernrohrdienste vom Objective verlangt, kann sich dasselbe nach seinem Auge und nach seinen Ocularen bis zur bestmöglichen Leistung beliebig einrichten, während z. B. ein achromatisches einfaches Objectiv ein starrer unveränderlicher Gegenstand ist, der keinerlei Accommodation verträgt.

Aber auch für den Photographen hat die Einrichtung eine besondere Bedeutung, die aber merkwürdig genug in kurzen Worten nur wiedergegeben werden kann in einer Weise, die vermuthlich der Akademie unverständlich, der Mehrzahl der Photographen hingegen verständlich sein wird, nämlich: man kann sich vermittelst dieser Vorrichtung nach Belieben einen mehr oder minder tiefen

Focus verschaffen und auch sonst in etwas auf die Beschaffenheit des Bildes Einfluss nehmen. Ich setze voraus, dass ich gegenwärtig der hochgelehrten Gesellschaft räthselhaft bin. Focus ist nämlich, wie die Wissenschaft annimmt, der Vereinigungspunkt derjenigen Parallelstrahlen, die der Axe am nächsten liegen. Was ist nun das: ein tiefer Punkt? Ich werde mir alsogleich die Mühe geben, dasjenige, was ich über die Bedeutung des Wortes analysirend herausgebracht zu haben vermeine, möglichst kurz und klar wiederzugeben. Zuvörderst bemerke ich aber, dass selbst gelehrte Herren bereits von langem Focus, tiefem Focus und chemischem Focus gesprochen haben.

Etwas Reelles ist an der Sache, und ich glaube es im Folgenden gefunden zu haben: Tiefen Focus hat dasjenige Objectiv, welches eine beträchtliche sphärische Abweichung besitzt, die der vorhandenen chromatischen bedeutend überlegen ist. Ein Engländer hat mit dem der Nation eigenen praktischen Takt in einem der photographical meetings die Tiefe des Focus ganz richtig definirt: Depth of Focus is no real focus at all. Wörtlich lässt sich dies nicht ins Deutsche übersetzen; treffender würde es frei übersetzt heissen: Tiefer Focus ist vollständiger Mangel an jedem Focus. Diese Definition hat aber bei all ihrer sonstigen Trefflichkeit zwei schwache Seiten, und zwar erstens passt sie auf mehrere Dinge zu gleicher Zeit, denn auch der chemische Focus ist auch nur no real focus at all und zweitens, ist sie eine negative und besagt nicht, was die Sache ist, sondern nur, was sie nicht ist. Ich will daher versuchen, darzuthun, was die Sache ist, und thue dies um so lieber, als mir dies ein merkwürdiges Beispiel scheint, wie das Leben, mit seiner unwiderstehlichen Allgewalt der wissenschaftlichen strengen Logik Trotz bietend, ihre Begriffe verfälschen, einen eigenthümlichen, sich unwiderstehlich nach allen Seiten hin verbreitenden Handwerksjargon bilden und damit die Köpfe der Zunftgenossen verfinstern kann. Dem bösen Geiste geht man am besten auf den Leib, wenn man ihn beim Namen nennt, wie schon der englische Gentleman gethan. Hiemit übereinstimmend erkläre auch ich, dass chemischer Focus und tiefer Focus beide Unvollkommenheiten eines Objectives sind, setze aber hinzu, dass ich von der ersteren keinen denkbaren Nutzen sehe, während die letztere allerdings als ein Übel erscheint, aber als ein solches, welches mitunter seine guten Seiten hat und von dem sich manchmal ein nützlicher Gebrauch machen lässt.

Um dies zu zeigen, möge man sich ein Objectiv vorstellen, das vollkommen achromatisch, einen bedeutenden Überschuss an sphärischer Abweichung besitzt. Von einem Systeme von Strahlen, die zur Axe parallel einfallen, mögen die am Rande in *A* und *B* einfallenden sich vereinigen in *G*. Man nehme an, dass dort ein Schirm



aufgestellt werde, um das Bild aufzufangen. Die übrigen zu demselben Strahlenbüschel gehörigen werden zufolge der gemachten Voraussetzung ihre Vereinigung in *G* nicht finden und es wird unter ihnen welche geben, vielleicht die in *C* und *D* einfallenden, denen die grösste sphärische Breitenabweichung entspricht und ihre Vereinigung finden werden in einem anderen Punkte *F*. Der Augenschein lehrt nun, dass man den Schirm nach Belieben anstatt durch den Punkt *G* durch jeden beliebigen anderen der Axe des Linsensystems führen kann, wenn er nur zwischen α und β gelegen ist und nur über α nach der einen Seite und über β nach der andern hinaus wird sich eine merkliche Verschlechterung des Bildes kund geben. Da nun aber dies nicht blos von den centralen, sondern auch von jedem anderen Strahlenbüschel gesagt werden kann, der einen Winkel mit der Axe macht, so fällt bei einem solchen mit sphärischer Abweichung vorzüglich gesegneten Objective das Bild nicht in eine krumme Fläche, wie dies der Fall wäre, wenn eine abweichungsfreie Linsencombination vorläge, sondern in eine räumliche Schichte, die zwischen zwei krummen Flächen: *UVW* und *XYZ* eingeschlossen ist, in der sich eine Menge verschiedener Ebenen und krummer Flächen denken lassen, die alle Bildflächen sind, in ähnlicher Weise wie ein Brückengewölbe unzählige Stützlinien hat. Der Vortheil, den der Photograph aus einer solchen Beschaffenheit des Objectives ziehen kann, ist wohl am Ende nicht ganz gering zu schätzen. Es

gibt ein planes Bild von ebenen und gekrümmten Gegenständen, es bildet nahe und ferne Objecte mit derselben Schärfe, oder vielmehr Unschärfe ab, besondere Sorgfalt im Einstellen ist gar nicht nöthig. Es wären also alle Erfordernisse der idealen Vollkommenheit beisammen, nur die Schärfe fehlt und die Lichtstärke auch, denn man kann sich ein solches Verhalten nur bei einem sehr spitzen Strahlenkegel als leidlich denken, und dies ist nach meinem Bedünken im Wesentlichen der tiefe Focus. Er hat, wie schon gesagt, gewiss den grossen Vortheil der Bequemlichkeit bei Objectiven mit geringer Öffnung und ist eine Eigenschaft des umgekehrten und zweckmässig diaphragmirten Fernrohrobjectives, das schon von Daguerre gebraucht wurde und das seine fortdauernde Verwendung vermuthlich diesem tiefen Focus verdanken dürfte. Hiemit erschiene nun der sogenannte tiefe Focus zwar als eine Unvollkommenheit, als eine solche jedoch, die bei geringen Öffnungen und dort, wo grosse Schärfe nicht nothwendig ist, sehr viel Gutes im Gefolge hat und namentlich eine gleichförmige Beschaffenheit des Bildes unter günstigen Umständen. Dem chemischen Focus hingegen habe ich bisher noch gar keine gute Seite abgewinnen können.

Das neue Objectiv protestirt nun im Allgemeinen gegen die Zumuthung eines chemischen, wie auch eines tiefen Focus; da man indess durch Entfernung der beiden Bestandlinsen des Objectives sehr rasch eine nicht unbedeutende sphärische Abweichung erzielen kann, ohne sich eine chromatische zu verschaffen und da in dem Vorwiegen der sphärischen Abweichung das Wesen des tiefen Focus gelegen ist, so wird sich ein jeder photographische Künstler, der das neue Objectiv fleissig studirt und seine Eigenheiten kennen gelernt hat, durch Distanzveränderung so viel tiefen Focus verschaffen können, als er braucht, wenn er nämlich nicht gar zu viel benöthigt. Um ein solches Studium zu erleichtern, dürften vielleicht folgende Angaben einigermassen dienlich sein: Wenn man die Entfernung zwischen den beiden Bestandlinsen verkleinert, so übt dies, abgerechnet einer rapiden Steigerung der sphärischen Abweichung, noch folgende zwei beherzigenswerthe Wirkungen auf die Beschaffenheit des Bildes aus: erstens, die Krümmung des Bildes vermindert sich, es tritt aber am Bildrande eine besondere Sorte sphärischer Abweichung hervor, deren in meinem Berichte über dioptrische Untersuchungen umständliche Erwähnung geschicht und die sich

dadurch kennzeichnet, dass von einer aus horizontalen und verticalen Linien bestehenden Zeichnung die ersteren in einer anderen, die letzteren wieder in einer anderen Entfernung des Schirmes vom Objective scharf erscheinen. Durch engeres Diaphragmiren lässt sich dieser Übelstand bis zur Unkenntlichkeit beseitigen, wodurch man ein nahezu ebenes Bild gewinnt. Zweitens, die geraden Linien im Bilde werden am Rande des Gesichtsfeldes ein wenig krumm gezogen, und zwar so, dass sie die convexe Seite der Krümmung gegen die Mitte kehren.

Da ich der Meinung bin, dass sich die neue Linsencombination unter den Fernröhren irgendwo ihren Platz aussuchen werde, so werden Sie wohl erwarten, dass ich ihr der Sitte gemäss auch einen bestimmten Namen beilege. Dies aber wage ich gegenwärtig noch nicht. Der photographische Dialyt wäre zwar diejenige Benennung, die die zukünftige Bestimmung des optischen Gebildes recht gut ausdrücken würde. Es hat aber diese Bestimmung gegenwärtig noch lange nicht erreicht, und wenn es dieselbe auch je erreichen sollte, so wird dies noch ziemlich lange dauern, und es lässt sich durchaus nicht behaupten, dass die Zeit nicht etwas Passenderes, den Bedürfnissen der Wissenschaft Angemesseneres bringen wird. Überdem besitzen wir der Benennungen für ein und dasselbe Objectiv bereits eine erkleckliche Menge, und ein jedes grössere optische Haus findet für gut, ihm einen anderen Namen zu ertheilen.

So heisst es von der einen Seite orthoskopisch, von der anderen kaloskopisch, von der dritten orthokaloskopisch, von einer vierten orthographisch und es steht zu befürchten, dass wir ein eigenes Dictionnaire de poche brauchen werden um die verschiedenen Namen aufzuzeichnen, mit welchen dasselbe Erzeugniss benannt werden wird.

Ich führe daher dieses neue Fernrohr in die Gesellschaft der übrigen ein, mit der bescheidenen Erklärung jedoch, dass es nicht dazu bestimmt sei, die besten Achromaten und Dialyten bei gleicher Öffnung und Brennweite an Schärfe des Bildes zu übertreffen, ja dass es sich nicht einmal anmasse, sie in dieser Eigenschaft zu erreichen, was auch unmöglich ist, schon aus dem Grunde, weil sein Achromatismus ein anderer, von jenem der ausgezeichnetsten Fernröhre verschiedener ist.

Bei diesen findet nämlich die Ausgleichung der chromatischen Abweichung Statt nach der Methode der kleinsten Quadratsummen,

bei allen zum Photographiren bestimmten Linsen hingegen besser nach der Methode der numerisch gleichen Maxima und Minima der Abweichungen, um die Trennung der Brennpunkte, des optischen und chemischen, möglichst zu vermeiden. Die Vorzüge des neuen Fernrohres sind nur, dass es zum Photographiren entfernter Gegenstände besonders tauglich ist und gegen alle anderen ein überwiegend grosses Gesichtsfeld zulässt.

Ich habe damit weder im Sinne getragen, der Astronomie einen sehr wesentlichen Dienst zu leisten, noch dem Photographen von Fach zu nützen, sondern es lag mir, wie schon im Berichte über dioptrische Untersuchungen erwähnt worden ist, am Herzen, denjenigen Verehrern der Wissenschaft einen wesentlichen Dienst zu leisten, die die einfachen mathematischen und chemischen Formeln mit einiger Leichtigkeit auszulegen im Stande sind und, gewohnt zuvor mit dem Verstande zu durchdringen, was sie schaffen mit ihrer Hand, zu betrachten sind als das Mittelglied in der Kette zwischen der strengen Wissenschaft und dem Leben, somit gewissermassen als die Träger der Intelligenz und des Fortschrittes in der Kunst.

Das, was ich biete, ist ein Universalinstrument, aus drei achromatischen Linsen bestehend. Die erste und zweite geben ein lichtvolles, zum Porträtiren geeignetes kleineres Bild, die erste und dritte hingegen bilden eine Combination von vielseitigerer Verwendungsweise zur Aufnahme von Landschaften, Personengruppen, Karten u. s. w.

Der Zusatz von einigen Ocularen macht daraus ein Fernrohr, das zum Photographiren vorzüglich, zu anderen Zwecken mindestens sehr brauchbar ist. Setzen sie einen Handheliostaten von sehr einfachem Baue mit einer Beleuchtungslinse hinzu, so ergibt sich ein allgemeiner Projectionsapparat zu den verschiedensten Zwecken, z. B. zum Copiren photographischer Abbildungen bis zur Lebensgrösse. Auch Reisende, denen es begreiflicher Weise nicht gegönnt ist, ein ganzes physicalisches Cabinet mitzuführen, können davon einen nützlichen Gebrauch machen.

Dass der Vielseitigkeit der Verwendung ein Opfer, wenn auch nur ein kleines, an den übrigen Eigenschaften, z. B. der Schärfe, gebracht werden muss, ist eine Nothwendigkeit, die Niemanden befremden wird.
